

Page 1

(57) [Abstract]

[Problem] To provide an active matrix liquid crystal display device and a method for driving the same, with which a high display quality and a low power consumption are attained, even when a driving method is used in which the pixel electrodes are subjected to skipping scanning.

[Means for Solving the Problem] In a method for driving an active matrix display in accordance with the present invention, including a display portion 30 with a plurality of pixel electrodes P arranged in a matrix, and a scanning driver 32 that skipingly scans at least a portion of the plurality of pixel electrodes, if said portion of the pixel electrodes is skipingly scanned in a first scanning order going from odd lines to even lines in a first frame, then it is skipingly scanned in a second scanning order going from even lines to odd lines in a second frame following the first frame.

15

Page 4, left column, lines 28 – 38

[0017] FIGS. 7(a) to (d) show the state transition of the voltage polarities when the pixel electrodes are skipingly scanned. Fig. 7(a) shows the state immediately before a new frame starts. At this time, the voltage polarity of each of the pixels is in a state of row inversion. From here, voltage polarities of the pixels of the odd rows are inverted by scanning only the odd rows, and the state of FIG. 7(b) is attained. Next, the voltage polarities of the pixels of the even rows are inverted by scanning the even rows, and the state of FIG. 7(c) is attained. The state of FIG. 7(c) is the state when the scanning of the first frame ends. In a similar manner (but with opposite polarities), in the next frame, a transition is made to the state of FIG. 7(a) after going through the state in FIG. 7(d).

25

FIG. 7

(a)

1	+
2	-
3	+
4	-
5	+
6	-
7	+
8	-

(b)

1	-
2	-
3	-
4	-
5	-
6	-
7	-
8	-

(c)

1	-
2	+
3	-
4	+
5	-
6	+
7	-
8	+

(d)

1	+
2	+
3	+
4	+
5	+
6	+
7	+
8	+

FIG. 13

(a) first frame		(b) second frame	
1	①	1	⑤
2		2	①
3	②	3	⑥
4		4	②
5	③	5	⑦
6		6	③
7	④	7	⑧
8		8	④

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-250496

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G09G 3/20

(21)Application number : 11-056268

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 03.03.1999

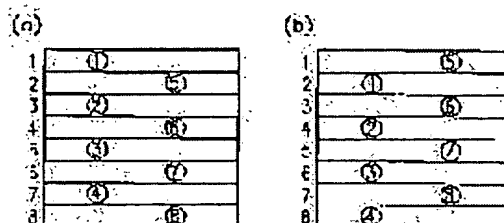
(72)Inventor : UEHARA KAZUHIRO
OKADA HISAO
YAMANE YASUKUNI

(54) ACTIVE MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND DRIVING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an active matrix type liquid crystal display capable of attaining high display quality and reducing power consumption even when a driving method such as performing an interlaced scanning is to be used with respect to pixel electrodes and to provide a driving method therefor.

SOLUTION: The driving method of this active matrix type liquid crystal display is the driving method of an active matrix type liquid crystal display which is provided with a display part by plural pixel electrodes (p) which are arranged in a matrix shape and a scan driver interlacingly scanning at least pixel electrodes of one part of these plural pixel electrodes (p) and, in this method, when at least pixel electrodes of one part are to be interlacingly scanned in a first scanning order such as from odd-numbered rows to even-numbered rows in a first frame, they are to be interlacingly scanned in a second scanning order such as from even-numbered rows to odd-numbered rows in a second frame succeeding to the first frame.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3454744

[Date of registration]

25.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection].

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-250496

(P2000-250496A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト ⁷ (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 5 0	G 0 2 F 1/133	5 5 0 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 1 1	G 0 9 G 3/20	6 1 1 A 5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-56268

(22) 出願日 平成11年3月3日 (1999.3.3)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 上原 和弘

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャ-プ株式会社内

(72) 発明者 岡田 久夫

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャ-プ株式会社内

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 能動行列型液晶表示器及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 画素電極に対して飛び越し走査するという駆動方法を用いる場合でも、高い表示品質と低い消費電力が図れる能動行列型液晶表示器及びその駆動方法を提供する。

【解決手段】 本発明による能動行列型液晶表示器の駆動方法は、行列に配置されている複数の画素電極Pによる表示部30と、該複数の画素電極の少なくとも一部の画素電極を飛び越し走査する走査駆動器32と、を備えた能動行列型液晶表示器の駆動方法であって、該少なくとも一部の画素電極は、第1のフレームで奇数行から偶数行という第1の走査順序で飛び越し走査される場合、該第1のフレームに続く第2のフレームでは偶数行から奇数行という第2の走査順序で飛び越し走査される。

(a) 第1フレーム

1	①
2	⑤
3	②
4	⑥
5	③
6	⑦
7	④
8	⑧

(b) 第2フレーム

1	⑤
2	①
3	⑥
4	②
5	⑦
6	③
7	⑧
8	④

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 行列に配置されている複数の画素電極による表示部と、

該複数の画素電極の少なくとも一部の画素電極を飛び越し走査する走査駆動器と、を備えた能動行列型液晶表示器の駆動方法であって、

該少なくとも一部の画素電極は、第 1 のフレームで奇数行から偶数行という第 1 の走査順序で飛び越し走査される場合、該第 1 のフレームに続く第 2 のフレームでは偶数行から奇数行という第 2 の走査順序で飛び越し走査される、能動行列型液晶表示器の駆動方法。

【請求項 2】 前記第 2 のフレームに続く第 3 のフレームでは前記第 2 の走査順序で飛び越し走査が行われ、該第 3 のフレームに続く第 4 のフレームでは前記第 1 の走査順序で飛び越し走査が行われる、請求項 1 に記載の能動行列型液晶表示器の駆動方法。

【請求項 3】 行列に配置されている複数の画素電極による表示部と、

該複数の画素電極の少なくとも一部の画素電極を飛び越し走査する走査駆動器と、を備えた能動行列型液晶表示器の駆動方法であって、

該少なくとも一部の画素電極は列方向に複数の区域に分割され、該複数の区域に対して順次飛び越し走査が行われ、

該複数の区域の 1 つにおいて画素電極が、第 1 のフレームで奇数行から偶数行という第 1 の走査順序で飛び越し走査される場合、該第 1 のフレームに続く第 2 のフレームでは偶数行から奇数行という第 2 の走査順序で飛び越し走査される、能動行列型液晶表示器の駆動方法。

【請求項 4】 前記第 2 のフレームに続く第 3 のフレームでは前記第 2 の走査順序で飛び越し走査が行われ、該第 3 のフレームに続く第 4 のフレームでは前記第 1 の走査順序で飛び越し走査が行われる、請求項 3 に記載の能動行列型液晶表示器の駆動方法。

【請求項 5】 行列に配置されている複数の画素電極による表示部と、

該複数の画素電極の少なくとも一部の画素電極を飛び越し走査する走査駆動器と、を備えた能動行列型液晶表示器であって、

該少なくとも一部の画素電極は、第 1 のフレームで奇数行から偶数行という第 1 の走査順序で飛び越し走査される場合、該第 1 のフレームに続く第 2 のフレームでは偶数行から奇数行という第 2 の走査順序で飛び越し走査される、能動行列型液晶表示器。

【請求項 6】 行列に配置されている複数の画素電極による表示部と、該複数の画素電極の少なくとも一部の画素電極を飛び越し走査する走査駆動器と、を備えた能動行列型液晶表示器であって、

該少なくとも一部の画素電極は列方向に複数の区域に分割され、該複数の区域に対して順次飛び越し走査が行わ

れ、

該複数の区域の 1 つにおいて画素電極が、第 1 のフレームで奇数行から偶数行という第 1 の走査順序で飛び越し走査される場合、該第 1 のフレームに続く第 2 のフレームでは偶数行から奇数行という第 2 の走査順序で飛び越し走査される、能動行列型液晶表示器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、TFT（薄膜トランジスタ）式液晶表示器に代表される、能動行列型（アクティブマトリクス型）液晶表示器及びその駆動方法に関し、特に、低消費電力が要求される携帯型機器等の表示装置として用いられる能動行列型液晶表示器及びその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図 1 は液晶表示器の概念図を示す。液晶表示器は、能動行列基板、対向基板及びそれらの間に挟まれている液晶層を含んでいる。能動行列基板上に、図 1 に示されるように、行列に配置されている複数の画素電極 P による表示部 30 と、複数の画素電極 P に走査信号（ゲート電圧）を与えるための複数の行電極（走査線又はゲート電極）G と、複数の画素電極 P にデータ信号（階調電圧）を与えるための複数の列電極（ソース電極）S と、画素電極 P と行電極 G 及び列電極 S とを接続するためのスイッチ素子 T と、行電極 G を駆動する走査駆動器（ゲートドライバ）32 と、列電極 S を駆動するデータ駆動器（データドライバ）34 と、が設けられている。対向基板上には共通電極 36 が形成されている。

【0003】走査駆動器 32 は、制御部 38 によって制御され、ゲート電圧発生回路 40 からゲート電圧を受ける。データ駆動器 34 は、制御部 38 によって制御され、階調電圧発生回路 42 から階調電圧を受ける。共通電極 36 は、共通電極駆動回路 44 から共通電極電圧 V_{com} を受けて駆動される。

【0004】上記の能動行列型液晶表示器を駆動する場合、一般に、液晶に印加する電圧の極性を交互に反転すること（これを「液晶の交流駆動」と呼ぶ）で、液晶に直流電圧が印加されないような工夫がなされている。これは、液晶が直流電圧が印加されると特性が劣化してしまうという性質を持っているからである。液晶の交流駆動の中で従来最も広く用いられている方法は、図 2 に示す行反転方式（「ライン反転方式」とも呼ぶ）である。この方式によれば、液晶に印加される電圧の極性が、行（走査線）毎に且つフレーム毎に反転されている。行毎の極性反転に列毎の極性反転をも加えた場合は、図 3 に示す画素反転方式（「ドット反転」とも呼ぶ）である。画素反転方式は、その表示品位の高さから、特に XGA 型以上の大型・高精細の表示器の駆動に対して主流になりつつある。

【0005】図 4 は、最も単純化した 1 画素 P（i，

j)に対応する等価回路を示す。画素の容量は主として、画素電極と補助電極(付加電極)とによって構成されるが、図4ではその総和としての容量を C_p としている。

【0006】図5は、図1に示す表示器の各部の駆動タイミングと印加される電圧波形を示す。図5では V_{syn} 及び H_{syn} はそれぞれ垂直同期信号、水平同期信号を表す。j行に対応する走査駆動器の出力 $V_G(j)$ が高電位となることによってj行の画素 $P(i, j)$ に対応するスイッチ素子 $T(i, j)$ がオンとなり、画素 $P(i, j)$ は、そのときのデータ駆動器の出力 $S(i)$ によって充電される。 $V_G(j)$ が低電位となることでスイッチ素子 $T(i, j)$ はオフとなり、画素 $P(i, j)$ に充電された電荷は、次に $T(i, j)$ がオンとなるまで保存され、その間、画素電極と共通電極との間に充填されている液晶を駆動し続ける。なお、図5で、水平同期信号に付した番号は、該番号の行の画素に対する画像信号が送信される水平期間であることを表している。データ駆動器は、1行目のデータを標本化して記憶し次の水平期間に出力するため、対応する行の走査駆動器が出力を高電位にするのは、データが送信されてくる水平期間より1水平期間後となっている。

【0007】図6は液晶表示器の1データ線の等価回路を示す。 C_d 及び R_d はそれぞれ集中定数で表したデータ線の容量と抵抗を示し、 C_p は画素容量、 R_{on} はスイッチ素子のオン抵抗を示す。図6の回路がデータ駆動器の1つの出力に対する負荷となるが、画素容量 C_p はデータ線容量 C_d に対して2~3桁小さい値であるので、駆動器の負荷としては無視してよい。従って、駆動器の負荷としては、データ線抵抗 R_d とデータ線容量 C_d を考えれば十分である。ところで図6の回路は、データ駆動器の出力に1対1に対応して存在しており、表示器全体では例えば現在では比較的中程度の解像度であるVGA型であってもカラーであれば $640 \times 3 = 1920$ 本存在しており、全体としてのデータ駆動器の負荷はかなり大きなものとなる。各走査線毎にデータ駆動器の出力を反転する必要のある行反転方式や画素反転方式の駆動においては、出力動作毎に容量 C_d を正負の極性の間で充放電するため、消費電力が増加するという問題が生じる。

【0008】上記の消費電力の増加を防ぐ1つの方法として、特開平8-320674公報は飛び越し走査することを提案している。「飛び越し走査」というのは、すべての奇数行(又は偶数行)の画素電極をまず走査し、次に残りの偶数行(又は奇数行)の画素電極を走査することである。この方法では、極性が同一となる画素の行を順次走査することになるので、上記消費電力の増加を抑えることが可能となる。1つのフレームの走査(即ち、奇数行と偶数行の両方の走査)が完了した時点で、図2又は図3と同様の状態が得られる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の飛び越し走査により消費電力は低減されるが、新たな問題として、奇数行と偶数行との僅かな階調の違いによる1行おきの微かな横縞が発生するということがある。また、時に無視できないちらつき(フリッカ)や、動きの大きい動画像の画質劣化なども見られる。

【0010】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、画素電極に対して飛び越し走査するという駆動方法を用いる場合でも、フリッカ等の画質劣化又は隣接行間の階調の違いによる横縞が発生せず、高い表示品質と低い消費電力が図れる能動行列型液晶表示器及びその駆動方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明による能動行列型液晶表示器の駆動方法は、行列に配置されている複数の画素電極による表示部と、該複数の画素電極の少なくとも一部の画素電極を飛び越し走査する走査駆動器と、を備えた能動行列型液晶表示器の駆動方法であって、該少なくとも一部の画素電極は、第1のフレームで奇数行から偶数行という第1の走査順序で飛び越し走査される場合、該第1のフレームに続く第2のフレームでは偶数行から奇数行という第2の走査順序で飛び越し走査され、そのことにより上記目的が達成される。

【0012】本発明による他の能動行列型液晶表示器の駆動方法は、行列に配置されている複数の画素電極による表示部と、該複数の画素電極の少なくとも一部の画素電極を飛び越し走査する走査駆動器と、を備えた能動行列型液晶表示器の駆動方法であって、該少なくとも一部の画素電極は列方向に複数の区域に分割され、該複数の区域に対して順次飛び越し走査が行われ、該複数の区域の1つにおいて画素電極が、第1のフレームで奇数行から偶数行という第1の走査順序で飛び越し走査される場合、該第1のフレームに続く第2のフレームでは偶数行から奇数行という第2の走査順序で飛び越し走査され、そのことにより上記目的が達成される。

【0013】ある実施形態では、好ましくは、前記第2のフレームに続く第3のフレームでは前記第2の走査順序で飛び越し走査が行われ、該第3のフレームに続く第4のフレームでは前記第1の走査順序で飛び越し走査が行われる。

【0014】本発明による能動行列型液晶表示器は、行列に配置されている複数の画素電極による表示部と、該複数の画素電極の少なくとも一部の画素電極を飛び越し走査する走査駆動器と、を備えた能動行列型液晶表示器であって、該少なくとも一部の画素電極は、第1のフレームで奇数行から偶数行という第1の走査順序で飛び越し走査される場合、該第1のフレームに続く第2のフレームでは偶数行から奇数行という第2の走査順序で飛び

10

20

30

40

50

越し走査されており、そのことにより上記目的が達成される。

【0015】本発明による他の能動行列型液晶表示器は、行列に配置されている複数の画素電極による表示部と、該複数の画素電極の少なくとも一部の画素電極を飛び越し走査する走査駆動器と、を備えた能動行列型液晶表示器であって、該少なくとも一部の画素電極は列方向に複数の区域に分割され、該複数の区域に対して順次飛び越し走査が行われ、該複数の区域の1つにおいて画素電極が、第1のフレームで奇数行から偶数行という第1の走査順序で飛び越し走査される場合、該第1のフレームに続く第2のフレームでは偶数行から奇数行という第2の走査順序で飛び越し走査されており、そのことにより上記目的が達成される。

【0016】

【発明の実施の形態】<1行おきの横縞の発生について>まず、飛び越し走査による1行おきの横縞が発生する原因を説明する。以下の説明では、同一行の画素の極性は同一である行反転状態で説明するが、画素反転状態の場合には列毎に極性が反転するだけで、説明の内容はそのまま適用できるので、画素反転状態の場合についての説明は省略する。なお、ここで言う「行反転状態」とは、上述したように1つのフレームの駆動が完了した時点での画面の極性が図2の状態になっているもの、「画素反転状態」とは、上述したように1つのフレームの駆動が完了した時点での画面の極性が図3の状態になっているものを指す。

【0017】図7(a)～(d)は画素電極を飛び越し走査するときの電圧極性の状態遷移を示す。図7(a)は、新しいフレームが始まる直前の状態を示す。この時、各画素の電圧極性は行反転の状態にある。ここから奇数行のみを走査することにより奇数行の画素の電圧極性が反転され図7(b)の状態に移行する。次に、偶数行が走査されることにより偶数行の画素の電圧極性が反転され図7(c)の状態に移行する。図7(c)の状態が1フレームの走査が完了した状態である。次のフレームでは同様に(但し極性は逆となって)図7(d)の状態を経て図7(a)の状態に移行する。

【0018】図8は、列方向に隣接する4つの(即ち4行に渡る)画素電極Pを示す(TFTスイッチ素子は省略している)。各画素電極Pの間には走査線(ゲート線)Gが存在しており、走査線方向の辺が平行しているため、隣接する画素電極間に結合容量C_{pp}が存在する。隣接する両画素電極の間の電圧差Vによって結合容量C_{pp}に電荷が保持されるが、その電荷の大きさは、電圧差Vの関数であり、V=0のときに0であり、且つVに対する単調増加関数である(但しV≧0)。なお、液晶の誘電率はその配向状態によって変化するため、結合容量C_{pp}自体も電圧差Vの関数となる。

【0019】図9(a)及び(b)はそれぞれ、結合容

量C_{pp}に電荷が生じるとき、及び結合容量C_{pp}に電荷が生じないとき(即ち図8に示す4つの画素電極がすべて同一の電位にある)の4つの画素電極の等価回路を示す。なお、結合容量C_{pp}に電荷が生じないときは、等価回路を見やすくするために結合容量C_{pp}の関連部分を図9(b)から省略している(以下同様)。画面全体に同一データを書き込む場合を想定する。なお、「データを書き込む」とは、データに対応する電圧で画素電極を充電することを意味する(以下同様)。

10 【0020】図7(a)の状態から図7(b)の状態へ遷移するとき及び、図7(c)の状態から図7(d)の状態へ遷移するときは、結合容量C_{pp}による電荷は現れている状態から消滅する状態へ遷移する。単純化のため、図10(a)～(d)を参照しながら、隣接2行の画素間の影響を説明する。偶数行のスイッチ素子Aが開いたまま、奇数行の画素が書かれる場合、電荷の移動状態は、図10(a)から図10(b)へ、又は図10(c)から図10(d)への遷移となる。偶数行のスイッチ素子Aは開いたままであるので、容量C_{pp}に捕らえられていた-q又は+qの電荷は、容量C_{pp}の両端の電圧差が消滅することで偶数行の画素電極に移動して、画素電極の電荷は-(Q+q)又は(Q+q)に増加する。即ち、1つの行(奇数行)の画素に対するデータの書き込みは、隣接行(偶数行)の画素の電圧を深くするように働く。厳密に言えば、ここで生じた僅かな電位の違いにより、A、B間に僅かな電荷が容量C_{pp}に残留するが、元の電荷qに対して極めて僅かであるので無視してよい。なお、「電圧が深くなる」とは、画素電極と共通電極との電位差が大きくなることを言う(以下同様)。

30 【0021】また、図10(a)及び(c)において奇数行の画素の電荷がそれぞれQ-q、-(Q-q)となっているのは、以下の図11に関する説明で明らかになるように、その1つ前のフレームで図7(d)の状態から図7(a)の状態、又は図7(b)の状態から図7(c)の状態への遷移の影響を受けた結果である。隣接行というのは上記の場合では偶数行であるので、偶数行は本来の階調より電圧が深くかかることになる。

【0022】同様の考察で図7(b)の状態から図7(c)の状態へ、又は図7(d)の状態から図7(a)の状態へ遷移する場合は、等価回路が図11(b)の状態から図11(c)又は図11(d)の状態から図11(a)の状態へ遷移することとなる。隣接行間の電圧差が現れることにより、画素電極の電荷が容量C_{pp}に移動して隣接した行の画素に対して電圧が浅くなるように働く。「電圧が浅くなる」とは、画素電極と共通電極との電位差が小さくなることを言う(以下同様)。隣接する行とはこの場合奇数行であるので、奇数行は本来の階調より電圧が浅くなってしまふことになる。

50 【0023】上記のように、ある電極の隣接電極に、そ

の電極の電圧の極性と同一極性の電位を書き込む場合には、その電極の電圧は深くなり、一方逆極性の電圧を書き込む場合には、その電極の電圧は浅くなるということである。これが理由で、ノーマリブラックの表示器の場合、奇数行は本来の階調より薄く、偶数行は濃くなることにより、偶数行と奇数行との間で僅かながらの階調差が生じ、これが一行おきの薄い横縞として観測されることになる。

【0024】図12は、表示器が8行の画素電極及び走査線を含む場合における上記駆動の波形を示す。なお、以下簡略化のため、特に断らない限り、表示器の走査線を8本であるものとする。実際の表示器の走査線の本数は例えば726本というように遥かに多いが、駆動の原理は全く同様である。図12において、VP(i, 3)及びVP(i, 4)は、それぞれ3行目及び4行目の画素電極の電位を表しており、斜線を付した部分がそれぞれの電位の変動部分を示す。

【0025】上述したように、ある電極の隣接電極に、その電極の電圧の極性と同一極性の電位を書き込む場合にはその電極の電圧は深くなり、一方逆極性の電圧を書き込む場合にはその電極の電圧は浅くなる。このことは図12に示す波形に反映されている。即ち、奇数行であるVP(i, 3)は、連続したフレームで共に電圧が浅くなるように変動し、偶数行であるPV(i, 4)は、逆に電圧が深くなるように変動している。

【0026】なお、画素の電位を変動させる要因として、例えばゲートがオフするときの引き込み電圧等の他の要素も存在するが、それらは本発明には直接関係しないため煩雑を避けるため図示していない(以下同様)。また、電位の変動は視覚的に認識できるよう極めて誇張して記している。実際の電位変動の水準は表示器の特性によるので一概には言えないが、例えば共通電極に対する画素電極電位の約1パーセントというような値である。

【0027】以上の説明は、先に奇数行の画素にデータを書き、その後偶数行の画素にデータを書く場合について説明したが、偶数行を先に書き、奇数行を後に書いた場合にも生じる問題の原因は同一であるので、説明は省略する。

【0028】本発明は、低消費電力化を行うために、画面の全部又は一部を飛び越し走査を行う場合でも、以上のような同一列上での隣接画素間の結合容量に基づく画像の表示劣化を防ぎ、横縞のない高品位な表示を実現するためになされたものである。

【0029】<本発明の基本的なコンセプト>以上に考察したように、あるフィールドで画面の全部又は一部を飛び越し走査する場合、隣接行の画素の電圧極性が異なる状態から同一の状態になるように変化するときには、その前のフィールドで書き込まれた画素の電圧は深くなるように変化する。また、隣接行の画素の電圧極性が同

一の状態から異なる状態に変化するときには、その前のフィールドで書き込まれた画素の電圧は浅くなるように変化する。

【0030】この事情を考慮し、1行おきの横縞を消去するために、本発明は、ある行の画素があるフレームでは電圧が浅くなるように、そしてそれに続く次のフレームでは電圧が深くなるようにする。このことによって、連続したフレームで画素の電圧の変化が打ち消され、画素には実効値として均等な電圧が印加されることになる。より具体的には、飛び越し走査を行う部分において、あるフレームで、奇数行の画素電極の走査の後に偶数行の画素電極の走査を行うという第1の走査順序で走査する場合は、その次のフレームでは、第1の走査順序とは反対に偶数行の画素電極の走査の後に奇数行の画素電極の走査を行うという第2の走査順序で走査する。即ち、第1の走査順序と第2の走査順序とをフレーム毎に交替させることにより、1行おきの横縞を消去する。

【0031】(第1の実施形態)以下に、本発明による能動行列型液晶表示器の駆動方法の第1の実施形態を詳細に説明する。本発明における能動行列型液晶表示器は、図1に示す構成と基本的に同様な構成を有し、その説明を省略する。

【0032】本実施形態の能動行列型液晶表示器の駆動方法を、図13を参照しながら説明する。図13は、1行の画素を1ラインとして示した表示部30(図1)の概略図である。この図は、2フレーム((a)のフレーム及び(b)のフレーム)に渡る走査の順序を示す。左端に記した番号は画面上部から順に数えた画素行の番号であり、○内に示した番号は走査の順序を示している。

【0033】まず(a)のフレームで、第1、3、5及び7行の奇数行を走査し(第1フレーム第1フィールド)、次に第2、4、6及び8行の偶数行を走査する(第1フレーム第2フィールド)。次の(b)のフレームでは、逆に、第2、4、6及び8行の偶数行を先に走査し(第2フレーム第1フィールド)、次ぎに第1、3、5及び7行の奇数行を走査する(第2フレーム第2フィールド)。

【0034】図14(a)~(d)は、上記の走査における画素の極性の状態遷移を示す。第1フレーム第1フィールドでは、第1、3、5及び7行は正から負へ変化する((a)の状態から(b)の状態への遷移)。従って、隣接行(第2、4、6及び8行)の画素が、第1、3、5及び7行の画素に対して異なる極性から同一極性の同一電位へ遷移することになるので、その前のフィールドで書かれた第2、4、6及び8行の画素電圧が深くなる(実際には、浅くなっていた電位が元に戻る)。

【0035】第1フレーム第2フィールドでは第2、4、6及び8行の画素の極性が負から正へ変化する((b)の状態から(c)の状態への遷移)。従って、隣接行(第1、3、5及び7行)の画素が、第2、4、

10

20

30

40

50

6及び8行の画素に対して同じ極性の同一電位から異なる極性へ遷移することになるので、その前のフィールドで書かれた第1、3、5及び7行の画素電圧が浅くなる。

【0036】第2フレーム第1フィールドでは、第2、4、6及び8の行の画素の極性は正から負へ変化する((c)の状態から(d)の状態への遷移)。従って、隣接行(第1、3、5及び7行)の画素が、第2、4、6及び8の行の画素に対して異なる極性から同一極性の同一電位へ遷移するので、電位が深くなる(実際には浅くなっていた電位が元に戻る)。

【0037】第2フレーム第2フィールドでは、第1、3、5及び7行の画素の極性が負から正へ変化する((d)の状態から(a)の状態への遷移)。従って、第2、4、6及び8の行の画素が、第1、3、5及び7行の画素に対して同一の極性から異なる極性への遷移なので電位が浅くなる。

【0038】図15は、上記走査の駆動波形を示す。奇数行の画素P(i, 3)も偶数行の画素P(i, 4)も共にその負の時限における電位(VP(i, 3)及びVP(i, 4))が浅くなるように変動しているため、奇数・偶数行での階調への影響は同一であり横縞が発生しなくなる。しかし、本実施形態は、正極性と負極性との駆動時間が異なっているため、平均値としては僅かながら直流が印加されることになる。しかしそれが直ぐ実用レベルでの問題となるわけではない。平均値としての直流が印加されても僅かの電圧であれば液晶の不可逆的な破壊には至らない。例えば残像が生じやすくなる等の問題が生じるが、それが実用的なレベルから見て問題がなければ構わないからである。その意味で、本実施形態は、表示器の使用目的によっては使用上十分なレベルの実用性を有する。

【0039】なお、以上の説明では、分りやすくするために、全画面が同一階調を表示する場合について説明している。隣接行の画素の階調が異なる場合には、結合容量C_{pp}には常に電荷が残ることになるが、同様の機構によって電荷の移動が生じ、本来の階調から僅かに異なってしまうことは同様である。以下の説明でも、全画面が同一階調を表示する場合を説明する。

【0040】(第2の実施形態)以下に、本発明による能動行列型液晶表示器の駆動方法の第2の実施形態を説明する。本実施形態において、第1フレーム及び第2フレームの走査順序は第1の実施形態の場合と同一として、第3フレーム及び第4フレームは、第1フレーム及び第2フレームの場合と逆な走査順序にする。即ち、第3フレームでは偶数行を先に奇数行を後に走査し、第4フレームでは奇数行を先に偶数行を後に走査する。

【0041】図16(a)～(d)は、上記のような連続する4つのフレームの走査順序を示す。図17はその駆動波形を示す。図17に示されるように、3行目の画

素P(i, 3)の電圧VP(i, 3)のT₁(+)、T₁(+)、T₁(-)、T₂(-)の部分、それぞれ4行目の画素P(i, 4)の電圧VP(i, 4)のT₁(+)、T₂(+)、T₁(-)、T₂(-)の部分と共通電極に対して反転した波形となっている。従って(交流の)実効値としてはほぼ同一となり階調の差は生じず横縞は発生しない。

【0042】本実施形態が第1の実施形態より優れている点は、4つのフレームを1つの周期として、奇数行の画素も偶数行の画素も、正極性である時間と負極性である時間が同じになる点にある。画素P(i, 3)及び画素P(i, 4)は共に、T₁(+)とT₂(+)を加えた時間がT₁(-)とT₂(-)を加えた時間と等しくなるからである。従って、平均値としての直流電圧の印加を防ぐための液晶の交流駆動を犠牲にすることなく、横縞の発生を防ぐことができる。なお、1フレームの時間を1/60秒とすると、4フレームでの周期は1/15秒となるが、いまここで問題にしている電圧差は極めて僅かであるので、このことによりちらつきが発生することはない。

【0043】(第3の実施形態)以下に、本発明による能動行列型液晶表示器の駆動方法の第3の実施形態を説明する。

【0044】図18は、上記第1の実施形態を18行の画素を含む表示器に適用する場合の駆動波形を示す。図18において、9行目以後の画素の駆動波形は割愛して記している。なお、Hsynの波形に付した番号は、走査が開始される期間に対応する水平期間から順番に付した番号である(図5においてHsynの波形に付した番号とは意味付けが異なっている)。図18の駆動の場合の課題は、図15の駆動の場合に比較して、画素に正の電圧が印加される時間と負の電圧が印加される時間の不均衡が大きくなることである。この不均衡は、行数が大きくなるほど拡大する。

【0045】本発明による第3の実施形態は、この課題を解決するためのものである。図19(a)及び(b)は、本実施形態における2フレームに渡る画素の走査順序を示す。本実施形態では、表示部の画素を8行毎の2つの区域(第1区域及び第2区域)に分け、各区域毎に、○に囲まれている数字の順序で跳び越し走査を完結させる。

【0046】図20は、上記の走査の駆動波形を示す。なお、図18と同様に9行目以後の画素の駆動波形を割愛している。図から明らかなように、各区域内で跳び越し走査が完結するため、各画素の正負の電圧がかかる時間の不均衡が図18の場合より少なくなる。画素の行数が更に多くなる場合でも、区域の数を増やすことで、正負の不均衡の増大を抑えることができる。例えば、画素の行数が480本の場合、8本毎に60の区域に分ければよい。もちろん、1つの区域に含まれる行数は8本に

限られることはなく、任意の数に決定することができる。

【0047】なお、上記のような、表示部を列方向に複数の区域に分割し、各区域毎に飛び越し走査を完了させる方法は、本出願人により既に出願されている特願平10-161199により詳細に説明されている。この方法では、消費電力の削減は確実にでき、ちらつき（フリッカ）や、動きの大きい動画の画質劣化を抑えることができる。

【0048】（第4の実施形態）図21（a）～（d）10 は、本発明の能動行列型液晶表示器の駆動方法の第4の実施形態による画素の走査順序を示す。本実施形態は、第3の実施形態（図19）に、第2の実施形態（図16）の概念を加えた場合である。

【0049】本実施形態によれば、各画素の正負の電圧がかかる時間の不均衡を抑制し（第3の実施形態による効果）、奇数行の画素も偶数行の画素も正極性である時間と負極性である時間を同じにすることで平均値としての直流電圧の印加を防ぎ（第2の実施形態による効果）ながら、横縞の発生を防止することができる。

【0050】（第5の実施形態）図22（a）及び（b）は、本発明の能動行列型液晶表示器の駆動方法の第5の実施形態による画素の走査順序を示す。

【0051】本実施形態は、図19の実施形態（第3の実施形態）の変形例であり、各区域間で、図22（a）及び（b）に示されるように走査の順序が入れ換えられている。より具体的に言うと、第1区域内で、奇数行から偶数行という第1の走査順序で飛び越し走査を行う場合、第2区域では、偶数行から奇数行という第2の走査順序で飛び越し走査を行う。また、言うまでもないが、第1区域内で第2の走査順序で飛び越し走査を行う場合は、第2区域では第1の走査順序で飛び越し走査を行う。

【0052】このように、本実施形態では、各区域の走査順序を独立に設定しても、本発明の本質を外れるものではなく、上述した効果が得られる。

【0053】なお、以上の全ての実施形態において、画素電位の正負の極性を各フレームで逆にしても差し支えないことは言うまでもない。また、本発明の本質には直接関係しないことで以上の実施形態では明記しなかったが、データ駆動器は、それぞれの行の画素電極の走査に対応してデータを画素電極に出力するように制御されていることは言うまでもない。

【0054】

【発明の効果】表示部に対し飛び越し走査を行う駆動方法において、画素電極を、あるフレームで奇数行（又は偶数行）の画素電極を走査した後に偶数行（又は奇数行）の画素電極を走査する場合、その次のフレームでは偶数行（又は奇数行）の画素電極を走査した後に奇数行（又は偶数行）の画素電極を走査する。このことによ

り、消費電力が低減されると同時に、1行おきの横縞の発生を防止できる。

【0055】また、表示部が列方向に複数の区域に分割され、1つの区域において画素電極が、第1のフレームで第1の走査順序で飛び越し走査される場合、第1のフレームに続く第2のフレームでは第2の走査順序で飛び越し走査される。このことにより、ちらつき（フリッカ）や動きの大きい動画の画質劣化を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】液晶表示器の概念図

【図2】行反転方式の画素電圧の極性分布と遷移を示す図

【図3】画素反転方式の画素電圧の極性分布と遷移を示す図

【図4】TFTと画素の最も単純化した等価回路図

【図5】TFT液晶表示器の駆動タイミングと画素電圧の波形を示す図

【図6】データ線の等価回路図

20 【図7】（a）～（d）は飛び越し走査するときの画素電圧の極性の状態遷移を示す図

【図8】同一列上の連続した画素電極を示す図

【図9】（a）及び（b）は同一列上の連続した画素電極の等価回路図

【図10】（a）～（d）は奇数行の画素が充電されるときの等価回路の状態変化を示す図

【図11】（a）～（d）は偶数行の画素が充電されるときの等価回路の状態変化を示す図

30 【図12】表示品質の劣化が生じる場合の表示器の駆動波形を示す図

【図13】（a）及び（b）は本発明の第1の実施形態における画素電極の走査順序を示す図

【図14】（a）～（d）は図13の走査における画素電圧の極性の状態遷移を示す図

【図15】図13の走査の駆動波形を示す図

【図16】（a）～（d）は本発明の第2の実施形態における画素電極の走査順序を示す図

【図17】図16の走査の駆動波形を示す図

40 【図18】画素の行数が多い場合の本発明の第1の実施形態による走査の駆動波形を示す図

【図19】（a）及び（b）は本発明の第3の実施形態における画素電極の走査順序を示す図

【図20】図19の走査の駆動波形を示す図

【図21】（a）～（d）は本発明の第4の実施形態における画素電極の走査順序を示す図

【図22】（a）及び（b）は本発明の第5の実施形態における画素電極の走査順序を示す図

【符号の説明】

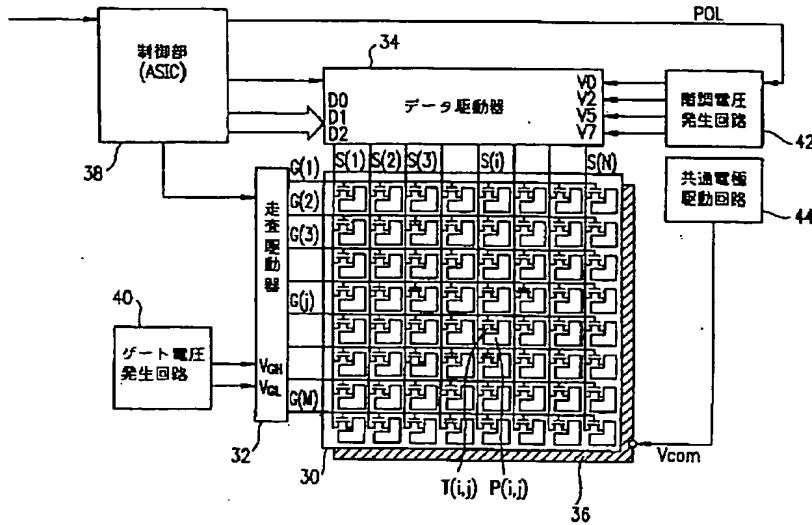
30 表示部

50 32 走査駆動器（ゲートドライバ）

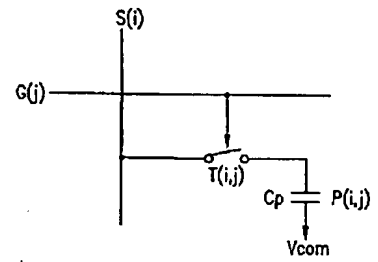
13
34 データ駆動器 (データドライバ)
36 共通電極
38 制御部

14
* 40 ゲート電圧発生回路
42 階調電圧発生回路
* 44 共通電極駆動回路

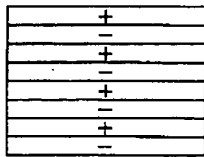
【図1】



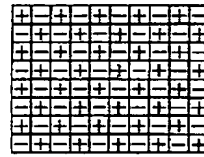
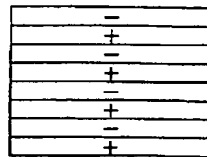
【図4】



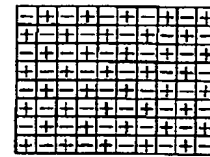
【図2】



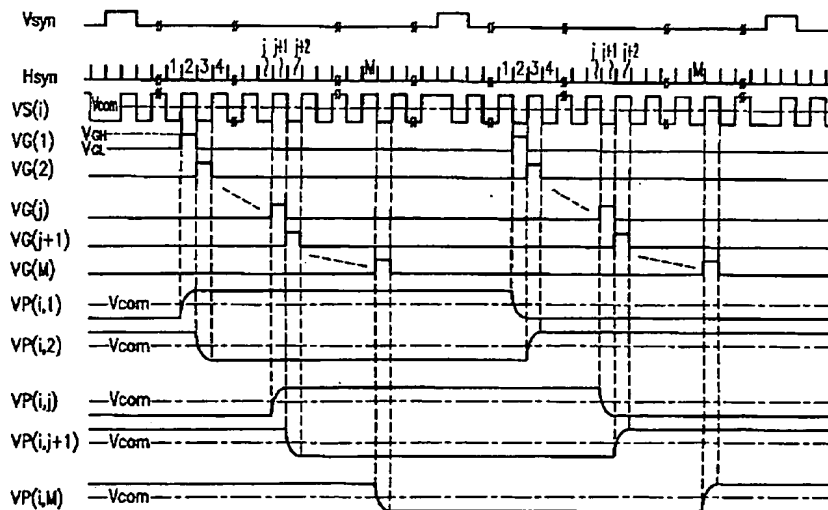
⇒



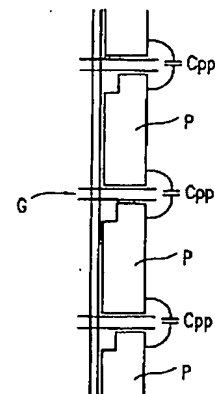
⇒



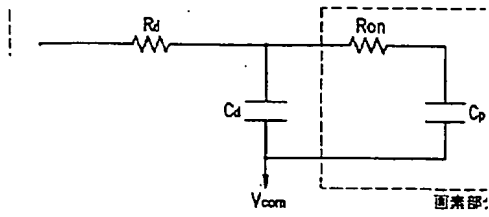
【図5】



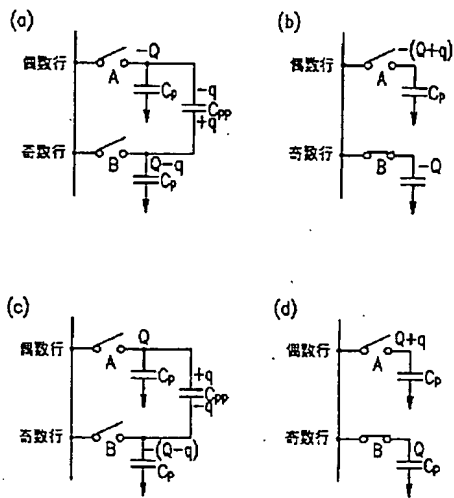
【図8】



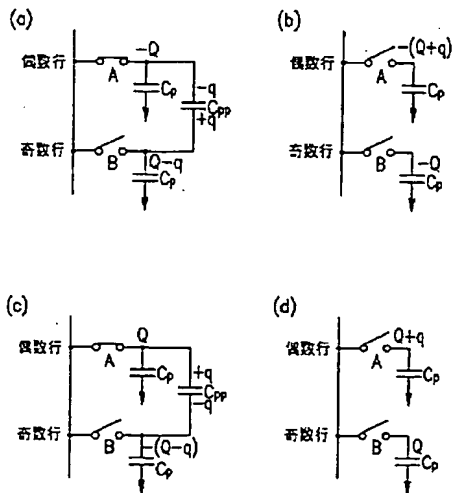
【図 6】



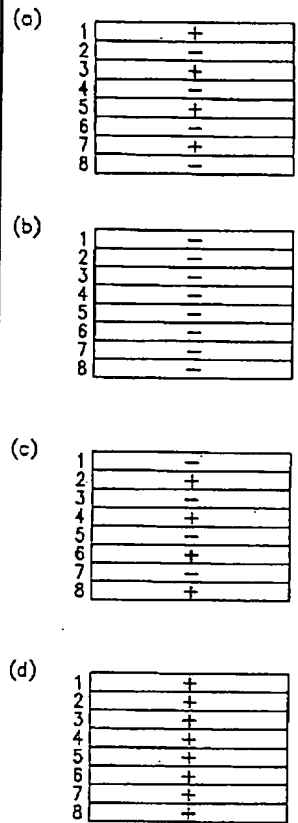
【図 10】



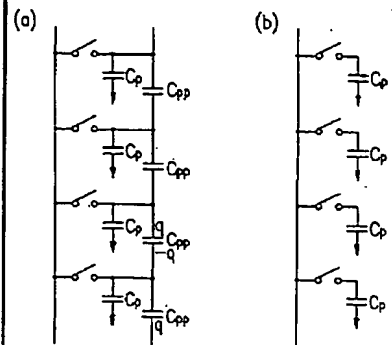
【図 11】



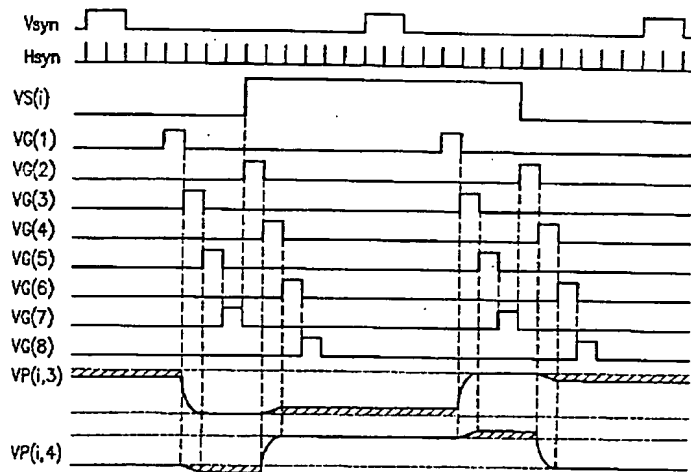
【図 7】

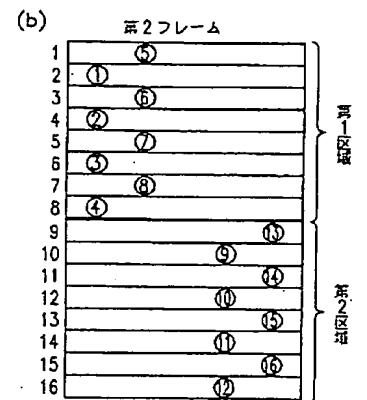
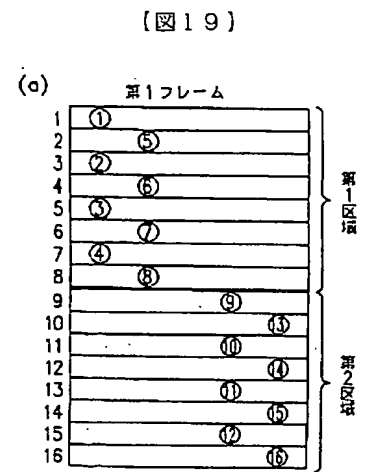
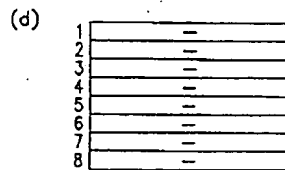
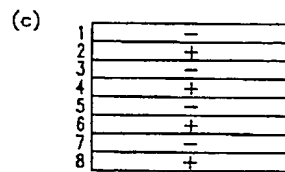
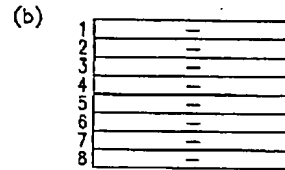
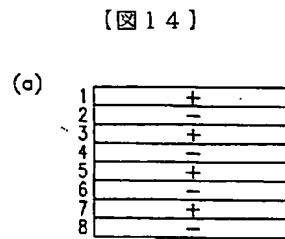
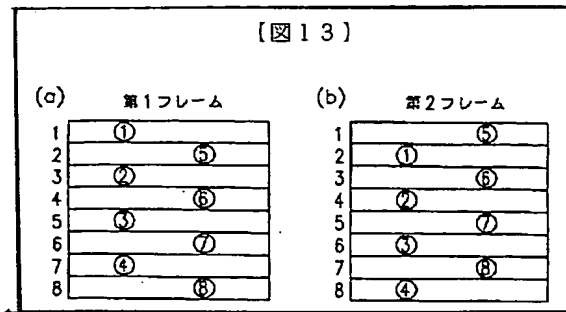


【図 9】

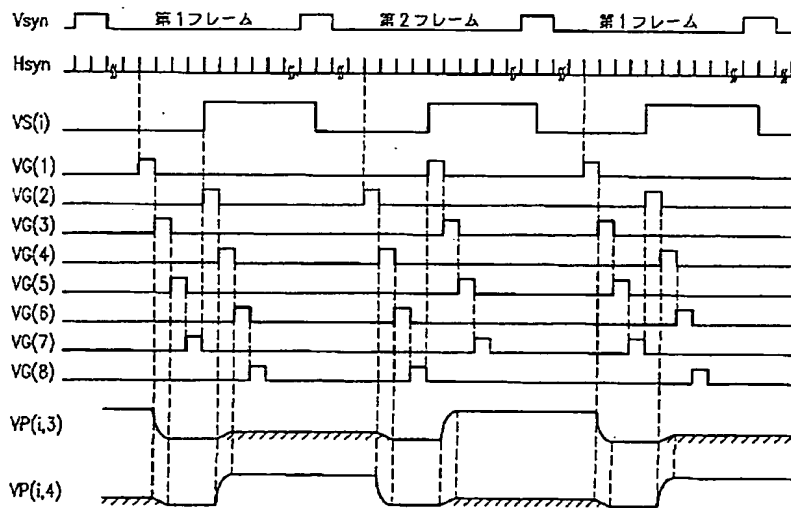


【図 12】

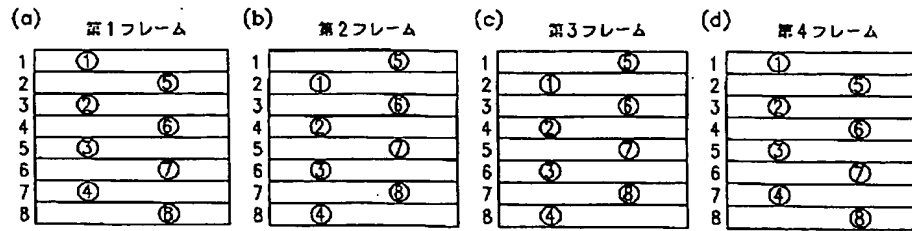




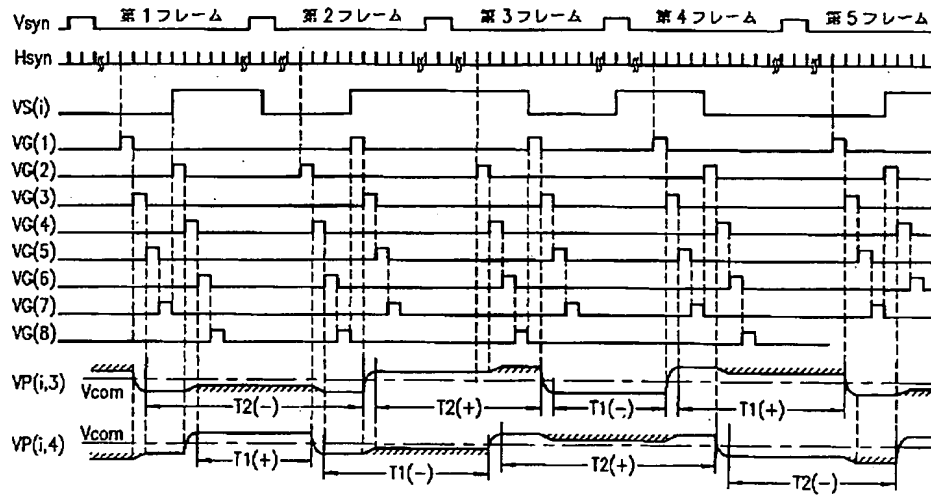
【図15】



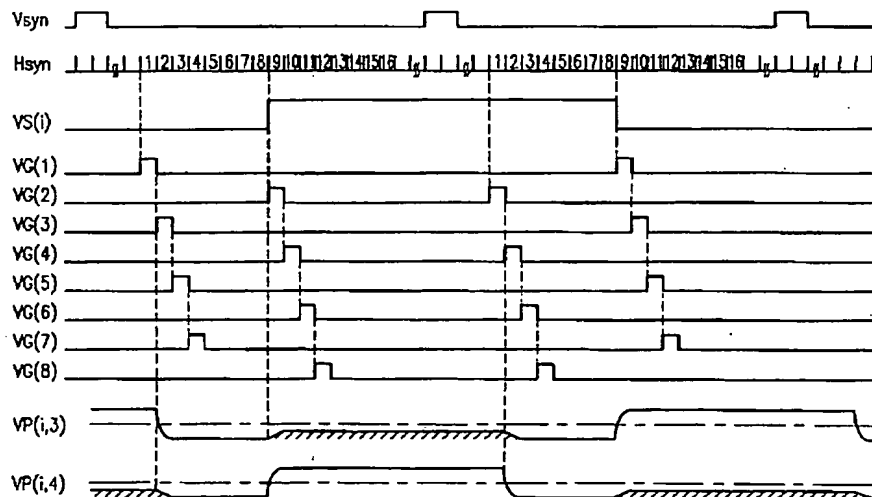
【図16】



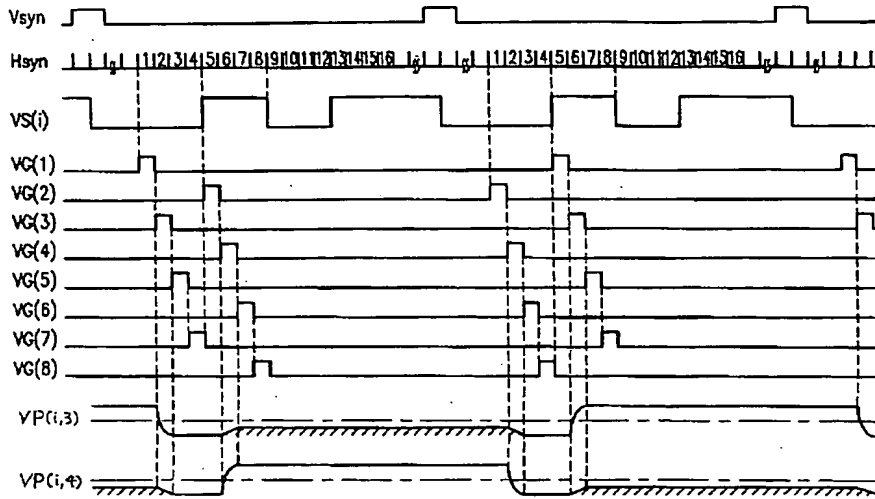
【図17】



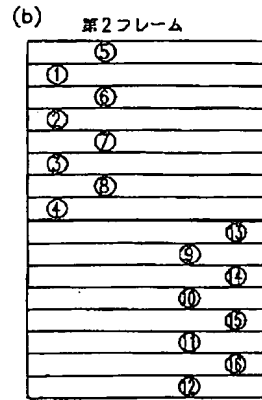
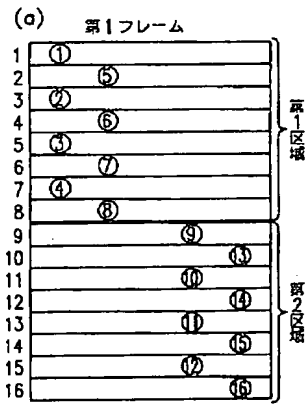
【図18】



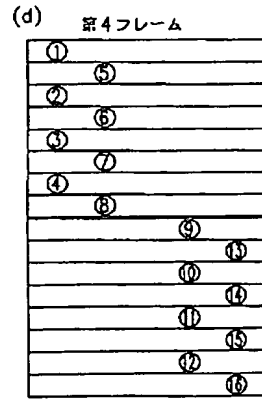
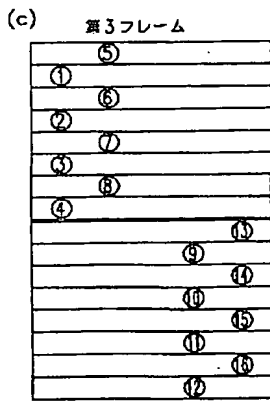
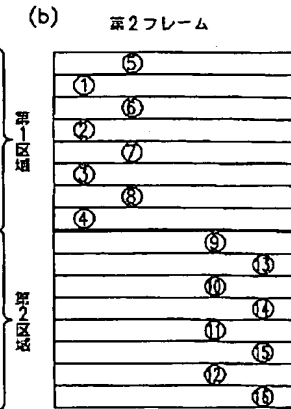
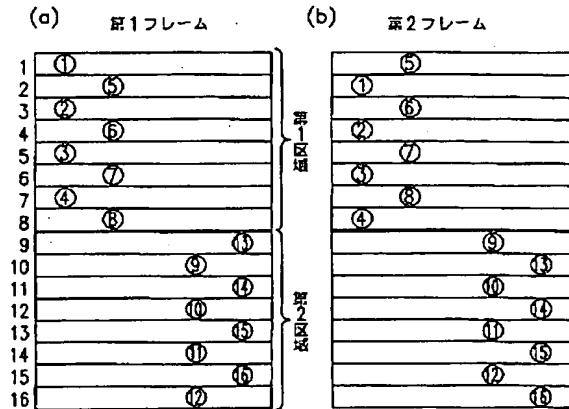
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 山根 康邦
大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA34 NA45 NC34 ND10
ND15 ND39
5C006 AA16 AC29 AF44 BB14 BB16
BF43 FA22 FA23 FA47
5C080 AA10 BB05 DD05 DD06 DD26
EE29 FF11 JJ02 JJ03 JJ04